

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開2000-307090(P2000-307090
A)

(43)【公開日】

平成12年11月2日(2000. 11. 2)

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2000 - 307090 (P2000 -
307090A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2000 November 2 days (2000.11 . 2)

Public Availability

(43)【公開日】

平成12年11月2日(2000. 11. 2)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2000 November 2 days (2000.11 . 2)

Technical

(54)【発明の名称】

固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及びそれ
を用いた固体撮像素子並びにそれらの製造方
法

(54) [Title of Invention]

MICROLENS ARRAY FOR SOLID STATE CAMERA
ELEMENT AND SOLID STATE CAMERA ELEMENT
AND THOSE MANUFACTURING METHOD WHICH
USE THAT

(51)【国際特許分類第7版】

H01L 27/14

G02B 3/00

H01L 21/027

H04N 5/335

【FI】

H01L 27/14 D

G02B 3/00 A

H04N 5/335 U

V

H01L 21/30 571

573

【請求項の数】

3

【出願形態】

OL

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

H01L 27/14

G02B 3/00

H01L 21/027

H04N 5/335

[FI]

H01L 27/14 D

G02B 3/00 A

H04N 5/335 U

V

H01L 21/30 571

573

[Number of Claims]

3

[Form of Application]

OL

【全頁数】

5

【テーマコード(参考)】

4M1185C0245F046

【Fターム(参考)】

4M118 AA10 AB01 BA09 CA02 FA06 GB03
GB07 GB11 GC08 GD04 GD07 5C024 AA01
CA12 CA31 DA01 EA04 FA01 FA12 GA01
5F046 NA05 NA14 NA19 PA12

Filing

【審査請求】

未請求

(21)【出願番号】

特願平11-109798

(22)【出願日】

平成11年4月16日(1999. 4. 16)

Parties

Applicants

(71)【出願人】

【識別番号】

000003193

【氏名又は名称】

凸版印刷株式会社

【住所又は居所】

東京都台東区台東1丁目5番1号

Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

古賀 修

【住所又は居所】

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株
式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

石松 忠

【住所又は居所】

[Number of Pages in Document]

5

[Theme Code (For Reference)]

4 M1185C0245F046

[F Term (For Reference)]

4 M118 AA10 AB01 BA 09 CA02 FA06 GB 03 GB 07 GB
11 GC08 GD04 GD07 5C024 AA01 CA12 CA31 DA01
EA04 FA01 FA12 GA01 5F046 NA05 NA14 NA19 PA12

[Request for Examination]

Unrequested

(21) [Application Number]

Japan Patent Application Hei 11 - 109798

(22) [Application Date]

1999 April 16 days (1999.4 . 16)

(71) [Applicant]

[Identification Number]

3,193

[Name]

TOPPAN PRINTING CO. LTD. (DB 69-053-6271)

[Address]

Tokyo Prefecture Taito-ku Taito 1-5-1

(72) [Inventor]

[Name]

Koga learning/repairing

[Address]

Inside of Tokyo Prefecture Taito-ku Taito 1-5-1 Toppan
Printing Co. Ltd. (DB 69-053-6271)

(72) [Inventor]

[Name]

Stone pine loyalty

[Address]

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Inside of Tokyo Prefecture Taito-ku Taito 1-5-1 Toppan Printing Co. Ltd. (DB 69-053-6271)

Abstract

(57)【要約】

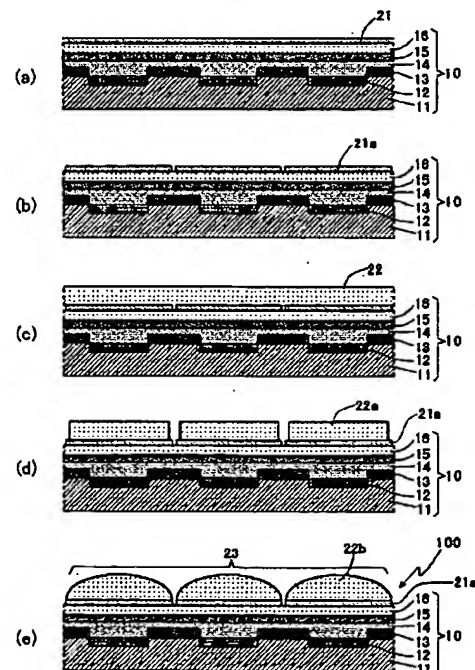
【課題】

光電変換素子の受光部の受光効率を上げ、固体撮像装置の感度や画質を向上できる固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子を提供することを目的とする。

【解決手段】

半導体基板 11 に受光部 12、遮光部 13、平坦化層 14、カラーフィルター層 15 及びオーバーコート層 16 を形成した固体光電変換素子 10 を作製し、オーバーコート層 16 上に感光層からなる下地層 21 を形成し、パターンニング処理した後、350nm 以下の紫外線を露光して、下地パターン層 21a を形成する。

さらに、感光層からなるレンズ形成層 22 を形成し、パターンニング処理を行って、波長 350nm~400nm の紫外線を露光してレンズ形成パターン層 22a を形成し、加熱フローさせてマイクロレンズ 22b 及びマイクロレンズアレイ 23 が形成された固体撮像素子 100 を得る。



(57) [Abstract]

[Problems to be Solved by the Invention]

light receiving efficiency of light receiving section of photoelectric element is increased, sensitivity and the image quality of solid camera equipment offer microlens array and solid state camera element which for solid state camera element it can improve are designated as objective.

[Means to Solve the Problems]

light receiving section 12、 light blocking part 13、 planarization layer 14、 color filter layer solid photoelectric element 10 which formed 15 and overcoat layer 16 is produced in the semiconductor substrate 11, substrate layer 21 which consists of photosensitive layer on overcoat layer 16 is formed, patterning after doing, ultraviolet light of 350 nm or less is exposed, substrate pattern layer 21 a is formed.

Furthermore, forming lens forming layer 22 which consists of photosensitive layer, doing the patterning , exposing ultraviolet light of wavelength 350 nm~400 nm it forms lens formed pattern layer 22 a, adding heat flow does and it obtains solid state camera element 100 where microlens 22b and microlens array array 23 were formed.

Claims**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

水平方向と垂直方向に二次元的に配置された受光部を有する固体撮像素子上に形成されたマイクロレンズアレイにおいて、熱フロー性の低い下地パターン層と熱フロー性の高いマイクロレンズの 2 層で構成されていることを特徴とする固体撮像素子用マイクロレンズアレイ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の固体撮像素子用マイクロレンズアレイを設けたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 3】

以下の工程を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子の製造方法。

(a)シリコンからなる半導体基板に受光部、遮光部、平坦化層、カラーフィルター層及びオーバーコート層を形成してなる固体光電変換素子の前記オーバーコート層上に感光性樹脂を塗布して感光層からなる下地層を形成する工程。

(b)前記下地層をパターン露光、現像等のパターンニング処理した後波長 350nm 以下の紫外線を照射して下地パターン層を形成する工程。

(c)前記下地パターン層上に感光性樹脂を塗布して感光層からなるレンズ形成層を形成し、パターン露光、現像等のパターンニング処理した後波長 350nm~400nm の紫外線を照射してレンズ形成パターン層を形成する工程。

(d)前記レンズ形成パターン層を加熱フローしてマイクロレンズを形成し、マイクロレンズアレイが形成された固体撮像素子を作製する工程。

Specification**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】****[Claim(s)]****[Claim 1]**

microlens array。 for solid state camera element which consists substrate pattern layer and 2 layers heat flow characteristic is low and in microlens array which was formed on the solid state camera element which possesses light receiving section which in horizontal direction and perpendicular direction is arranged in two dimensional, of microlens whose heat flow characteristic is high makes feature

[Claim 2]

solid state camera element。 which provided microlens array for solid state camera element and which is stated in Claim 1 makes feature

[Claim 3]

microlens array for solid state camera element and manufacturing method。 of solid state camera element which are stated in Claim 1 or Claim 2 which possesses step below and makes feature

Forming light receiving section、 light blocking part、 planarization layer、 color filter layer and overcoat layer in semiconductor substrate which consists of the(a) silicon, coating fabric doing photosensitive resin on aforementioned overcoat layer of solid photoelectric element which becomes step。 which forms substrate layer which consists of photosensitive layer

(b) aforementioned substrate layer pattern exposure、 development or other patterning after doing, irradiating ultraviolet light of wavelength 350 nm or less, step。 which forms substrate pattern layer

Coating fabric doing photosensitive resin with respect to (c) aforementioned substrate pattern layer, step。 where it forms lens forming layer which consists of the photosensitive layer, pattern exposure、 development or other patterning after doing, irradiates ultraviolet light of wavelength 350 nm~400 nm and forms lens formed pattern layer

Adding heat flow doing (d) aforementioned lens formed pattern layer, it formed the microlens, step。 which produces solid state camera element where microlens array was formed

[Description of the Invention]**[0001]****[Technological Field of Invention]**

本発明はマイクロレンズアレイを設けた固体撮像素子に関し、特に光の利用効率を向上させるマイクロレンズアレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

固体光電変換素子は、一般に半導体基板上に受光部と電荷転送部とが設けられ、受光部で光電交換された電荷を電荷転送部に転送する構成となっている。

このため、半導体基板上の 100%の領域を受光部とすることができない。

受光部の受光効率を向上させる方法として、水平方向、垂直方向に二次元的に配置されたフォトダイオードからなる受光部上にマイクロレンズアレイを形成し、受光部に集光させることで、固体撮像素子の感度を向上させている。

【0003】

図 3 に光電変換素子上にマイクロレンズアレイを形成した従来の固体撮像素子の一例を模式的に示す部分断面図を、図 4(a)~(e)に従来の固体撮像素子の製造工程を模式的に示す部分断面図を示す。

21 はシリコンからなる半導体基板、22 はフォトダイオードからなる受光部、23 は遮光部、24 は平坦化層、25 は色分解用のカラーフィルター層、26 はオーバーコート層、27 は溝、32b はマイクロレンズ、33 はマイクロレンズアレイ、200 はマイクロレンズアレイが形成された固体撮像素子である。

【0004】

入射光はマイクロレンズ 32b で集光され、オーバーコート層 26、カラーフィルター層 25 及び平坦化層 24 を通り受光部 22 に入射し、入射光量に応じて電荷に変換され電荷転送される。

このとき、入射光の全部が受光部 22 上に入射しないで遮光部 23 上にも入射し、この遮光部 23 上に入射した光量は電荷に変換されないで、固体撮像素子の感度低下を招く一要因になっている。

this invention regards solid state camera element which provides microlens array, use efficiency of especially light it regards microlens array which improves.

[0002]

[Prior Art]

As for solid photoelectric element, light receiving section and charge transporting part are provided generally on semiconductor substrate, photoelectric have become constitution which transfers the electric charge which is exchanged to charge transporting part with light receiving section.

Because of this, 100% region on semiconductor substrate is designated as light receiving section, it is not possible .

It forms microlens array on light receiving section which consists of photodiode which in horizontal direction, perpendicular direction is arranged in two dimensional light receiving efficiency of light receiving section as method which improves, by fact that light collection it does, sensitivity of the solid state camera element it has improved in light receiving section.

[0003]

partial cross section which shows one example of conventional solid state camera element which in Figure 3 formed microlens array on photoelectric element in schematic, Figure 4 (a) - partial cross section which in (e) shows production step of conventional solid state camera element in schematic is shown.

As for 21 as for semiconductor substrate, 22 which consists of silicon as for the light receiving section, 23 which consists of photodiode as for light blocking part, 24 as for planarization layer, 25 as for color filter layer, 26 for color separation as for overcoat layer, 27 as for slot, 32b as for microlens, 33 as for microlens array, 200 it is a solid state camera element where microlens array was formed.

[0004]

incident light light collection is done with microlens 32b, overcoat layer 26, color filter layer passes 25 and planarization layer 24 and incidence does in light receiving section 22, is converted by electric charge according to incident light amount and charge transport is done.

This time, all of incident light incidence without doing on the light receiving section 22, incidence it does even on light blocking part 23, on this light blocking part 23, light intensity which incidence is done without being converted by electric charge, has become one factor which causes sensitivity decrease of solid state camera element.

【0005】

従来の固体撮像素子の製造方法は、図4(a)~(e)に示すように、半導体基板 21 に受光部 22、遮光部 23、平坦化層 24、色分解用のカラーフィルター層 25 及びオーバーコート層 26 を順次形成した光電変換素子 20 のオーバーコート層 26 上にレジストパターン 31 を形成し、オーバーコート層 26 をドライエッチングして溝 27 を形成する。

さらに、レジストパターン 31 を剥離した後溝 27 が形成されたオーバーコート層 26 上にレンズ形成層 32 を形成し、パターンニング処理して溝 27 間にレンズ形成パターン層 32a を形成する。

さらに、レンズ形成パターン層 32a を加熱処理して熱フローさせてマイクロレンズ 32b を形成し、マイクロレンズアレイ 33 が形成された固体撮像素子 200 を得る。

ここで、この溝 27 はマイクロレンズ 32b がくっつかない様にする堰の役目をしていると同時にマイクロレンズ 32b の裾野形状を所望の形状にする役目も併せもっている。

しかし、この溝 27 はプロセス上最低限の幅が必要で、且つ溝形状がエッチング工程でバラツキを示すため、光学的にみた場合マイクロレンズアレイの光学充填率(画素に対するマイクロレンズの占める割合)を下げることになり受光部 22 上の受光効率を下げ、固体撮像素子の感度低下を招く一要因になっている。

【0006】

さらに、従来の製造方法では、光電変換素子 20 のオーバーコート層 26 に溝 27 を形成するためのレジストパターン形成工程及びエッチング工程が必要であり、マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子のコストアップの一要因になっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記問題点に鑑み考案されたもので、光電変換素子の受光部の受光効率を上げ、固体撮像装置の感度や画質を向上できるマイクロレンズアレイ及び固体撮像素子を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に於いて上記課題を達成するために、ま

[0005]

manufacturing method of conventional solid state camera element, as Figure 4 (a) - shown in (e), in the semiconductor substrate 21 forms resist pattern 31 on overcoat layer 26 of photoelectric element 20 which color filter layer 25 and overcoat layer 26 for light receiving section 22, light blocking part 23, planarization layer 24, color separation sequential was formed dry etching does overcoat layer 26 and forms slot 27.

Furthermore, resist pattern 31 after peeling off, it forms lens forming layer 32 on the overcoat layer 26 where slot 27 was formed patterning does and forms lens formed pattern layer 32 a between slot 27.

Furthermore, heat treatment doing lens formed pattern layer 32 a, heat flow doing, it forms microlens 32b, it obtains solid state camera element 200 where microlens array 33 was formed.

Here, this slot 27 when role of weir which microlens 32b thattries does not adhere is done adjusts also role which designates foot of the mountain shape of microlens 32b simultaneously as desired shape and has.

But, this slot 27 width of minimum limit on process being necessary, at same time groove being etching step, in order to show the variation, when you saw in optical, comes to point of lowering the optics fill factor (Ratio which microlens for pixel occupies) of microlens array and lowers light receiving efficiency on light receiving section 22, has become one factor which causes sensitivity decrease of solid state camera element.

[0006]

Furthermore, with conventional manufacturing method, resist pattern formation process and etching step in order to form slot 27 in overcoat layer 26 of photoelectric element 20 were necessary, one factor agoof cost increase of microlens array and solid state camera element.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention]

You consider this invention to above-mentioned problem and beingsomething which is devised, you increase light receiving efficiency of light receiving section of the photoelectric element, microlens array and solid state camera element which it can improve it is offered you designate sensitivity and image quality of solid camera equipment as the objective.

[0008]

[Means to Solve the Problems]

Regarding to this invention, it is something which is made

ず請求項 1 においては、水平方向と垂直方向に二次元的に配置された受光部を固体撮像素子上に形成されたマイクロレンズアレイにおいて、熱フロー性の低い下地パターン層と熱フロー性の高いマイクロレンズの 2 層で構成されていることを特徴とする固体撮像素子用マイクロレンズアレイとしたものである。

【0009】

また、請求項 2 においては、請求項 1 に記載の固体撮像素子用マイクロレンズアレイを設けたことを特徴とする固体撮像素子としたものである。

【0010】

さらにまた、請求項 3 においては、以下の工程を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子の製造方法としたものである。

(a)シリコンからなる半導体基板に受光部、遮光部、平坦化層、カラーフィルター層及びオーバーコート層を形成してなる固体光電変換素子の前記オーバーコート層上に感光性樹脂を塗布して感光層からなる下地層を形成する工程。

(b)前記下地層をパターン露光、現像等のパターンニング処理した後波長 350nm 以下の紫外線を照射して下地パターン層を形成する工程。

(c)前記下地パターン層上に感光性樹脂を塗布して感光層からなるレンズ形成層を形成し、パターン露光、現像等のパターンニング処理した後波長 350nm~400nm の紫外線を照射してレンズ形成パターン層を形成する工程。

(d)前記レンズ形成パターン層を加熱フローしてマイクロレンズを形成し、マイクロレンズアレイが形成された固体撮像素子を作製する工程。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態につき説明する。

図 1 は本発明の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及びそれを用いた固体撮像素子の一実施例を模式的に示した部分断面図、図 2(a)~(e) は本発明の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ

microlens array for solid state camera element which consists substrate pattern layer and 2 layers heat flow characteristic is low and light receiving section which in horizontal direction and perpendicular direction is arranged in two dimensional in order to achieve above-mentioned problem, first regarding Claim 1, in microlens array which was formed on the solid state camera element, of microlens whose whose heat flow characteristic is high makes feature.

【0009】

In addition, it is something which is made solid state camera element which provided microlens array for solid state camera element and which is stated in Claim 1 regarding the Claim 2, makes feature.

【0010】

Furthermore it is something which is made microlens array for solid state camera element and manufacturing method of solid state camera element which are stated in Claim 1 or Claim 2 which possesses step below and, regarding Claim 3, makes feature.

Forming light receiving section、light blocking part、planarization layer、color filter layer and overcoat layer in semiconductor substrate which consists of the(a) silicon, coating fabric doing photosensitive resin on aforementioned overcoat layer of solid photoelectric element which becomes step. which forms substrate layer which consists of photosensitive layer

(b) aforementioned substrate layer pattern exposure、development or other patterning after doing,irradiating ultraviolet light of wavelength 350 nm or less, step. which forms substrate pattern layer

Coating fabric doing photosensitive resin with respect to (c) aforementioned substrate pattern layer, step. where it forms lens forming layer which consists of the photosensitive layer, pattern exposure、development or other patterning after doing, irradiates ultraviolet light of wavelength 350 nm~400 nm and forms lens formed pattern layer

Adding heat flow doing (d) aforementioned lens formed pattern layer, it formed the microlens, step. which produces solid state camera element where microlens array was formed

【0011】

[Embodiment of the Invention]

You explain concerning form of execution of below this invention.

As for Figure 1 partial cross section、Figure 2 which shows microlens array for solid state camera element of the this invention and one Working Example of solid state camera element which uses that in schematic (a) - the(e) is partial

イ及びそれを用いた固体撮像素子の製造工程の一実施例を模式的に示した部分断面図である。

【0012】

本発明は、図 1 に示すように、固体光電変換素子 10 上のオーバーコート層 16 上に下地パターン層 21a を形成し、この下地パターン層 21a 上にマイクロレンズ 22b を熱フローにて形成するので、下地パターン層 21a を精度良く形成してやれば均一な形状のマイクロレンズ 22b が得られるようにしたものである。

【0013】

以下本発明の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子の形成方法について図 2(a)~(e)を用いて説明する。

まず、フォトダイオードからなる受光部 12 及びアルミニウムからなる遮光部 13 が形成された半導体基板 11 上にアクリル系樹脂溶液をスピナーで塗布し、所定厚の平坦化層 14 を形成する。

【0014】

次に、平坦化層 14 上に、感光性顔料溶液をスピナーで塗布し、所定厚の感光性顔料層を形成し、パターンニング処理して、受光部上に一色目のカラーフィルターを形成する。

順次この工程を繰り返し、二色目、三色目のカラーフィルターを形成し、Red、Green、Blue からなる 3 色のカラーフィルター層 15 を形成する

【0015】

次に、カラーフィルター層 15 上にアクリル系樹脂溶液をスピナーで回転塗布し、所定厚のオーバーコート層 16 を形成し、固体光電変換素子 10 を得る。

【0016】

次に、オーバーコート層 16 上に感光性樹脂を塗布し、感光層からなる下地層 21 を形成し、所定のパターン露光を行ってパターンニング処理した後波長 350nm 以下の紫外線を全面露光して、下地パターン層 21a を形成する。

この露光工程は下地パターン層 21a を硬化させると同時に、感光基を分解させ、透明度を向上させることができ、且つ熱フロー性を低くできる。

cross section which shows microlens array for solid state camera element of this invention and one Working Example of production step of solid state camera element which uses that in schematic.

[0012]

this invention, as shown in Figure 1, to form substrate pattern layer 21 a on overcoat layer 16 on solid photoelectric element 10, because on this substrate pattern layer 21 a microlens 22b is formed with heat flow, if precision forming substrate pattern layer 21 a well, it is something which microlens 22b of uniform shape that tries isacquired.

[0013]

Concerning microlens array for solid state camera element of below this invention and formation method of solid state camera element you explain Figure 2 (a) - making use of (e).

First, on semiconductor substrate 11 where light receiving section 12 which consists of photodiode and light blocking part 13 which consists of aluminum were formed acrylic resin solution thecoating fabric is done with spinner, planarization layer 14 of predetermined thickness is formed.

[0014]

Next, on planarization layer 14, coating fabric it does photosensitive pigment solution with the spinner, forms photosensitive pigment layer of predetermined thickness, patterning does, forms the color filter of first color on light receiving section.

This step of sequential is repeated, color filter of second color, three colors eye isformed, color filter layer 15 of 3 colors which consist of Red、Green、Blue is formed

[0015]

Next, on color filter layer 15 acrylic resin solution spin coating is done with spinner, the overcoat layer 16 of predetermined thickness is formed, solid photoelectric element 10 is obtained.

[0016]

Next, coating fabric doing photosensitive resin on overcoat layer 16, forming the substrate layer 21 which consists of photosensitive layer, doing predetermined pattern exposure and patterning afterdoing, entire surface exposing ultraviolet light of wavelength 350 nm or less, it forms substrate pattern layer 21 a.

This exposure step improves when substrate pattern layer 21 a is hardened, simultaneously, disassembling photosensitive group, clarity to bepossible, at same time it can make heat flow characteristic low.

【0017】

次に、オーバーコート層 16 及び下地パターン層 21a 上に感光性樹脂を塗布し、感光層からなるレンズ形成層 22 を形成し、所定のパターン露光、現像等のパターンニング処理を行って、波長 350nm~400nm の紫外線を露光して下地パターン層 21a 上にレンズ形成パターン層 22a を形成する。

さらに、レンズ形成パターン層 22a を加熱フローさせて、下地パターン層 21a とほぼ同じ大きさのマイクロレンズ 22b を形成し、固体撮像素子用マイクロレンズアレイ 23 が形成された固体撮像素子 100 を得ることができる。

【0018】

このように下地パターン層 21a 上に熱フロー性の異なるレンズ形成パターン層 22a を形成して、レンズ形成パターン層 22a を加熱フローしてマイクロレンズ 22b を形成すると、形状再現性の良いマイクロレンズ及びマイクロレンズ間のギャップを精度良く制御したマイクロレンズアレイ 23 が得られる。

【0019】

【実施例】

以下実施例により本発明を詳細に説明する。

まず、フォトダイオードからなる受光部 12 及びアルミニウムからなる遮光部 13 が形成された半導体基板 11 上にアクリル系樹脂溶液をスピナーで塗布し、所定厚の平坦化層 14 を形成した。

【0020】

次に、平坦化層 14 上に感光性顔料溶液をスピナーで塗布し、所定厚の感光性顔料層を形成し、パターンニング処理して、受光部に対応する位置に一色目のカラーフィルターを形成した。

順次この工程を繰り返し、二色目、三色目のカラーフィルターを形成し、Red、Green、Blue からなる 3 色のカラーフィルター層 15 を形成した

【0021】

次に、カラーフィルター層 15 上にアクリル系樹脂溶液をスピナーで回転塗布し、所定厚のオーバーコート層 16 を形成し、固体光電変換素子 10 を得た。

【0022】

【0017】

Next, coating fabric doing photosensitive resin on overcoat layer 16 and substrate pattern layer 21 a, forming lens forming layer 22 which consists of photosensitive layer, doing predetermined pattern exposure, development or other patterning, exposing ultraviolet light of wavelength 350 nm~400 nm it forms lens formed pattern layer 22 a on substrate pattern layer 21 a.

Furthermore, adding heat flow doing lens formed pattern layer 22 a, it can form microlens 22b of almost same size, as substrate pattern layer 21 a it can acquire solid state camera element 100 where microlens array 23 for solid state camera element was formed.

【0018】

This way forming lens formed pattern layer 22 a where heat flow characteristic differs on substrate pattern layer 21 a, adding heat flow doing lens formed pattern layer 22 a, when it forms microlens 22b, precision well is controlled microlens array 23 which is acquired gap between microlens and microlens where shape reproducibility is good.

【0019】

[Working Example(s)]

this invention is explained in detail with below Working Example.

First, on semiconductor substrate 11 where light receiving section 12 which consists of photodiode and light blocking part 13 which consists of aluminum were formed acrylic resin solution the coating fabric was done with spinner, planarization layer 14 of predetermined thickness was formed.

【0020】

Next, on planarization layer 14 coating fabric it did photosensitive pigment solution with spinner, formed photosensitive pigment layer of predetermined thickness, patterning did, it formed the color filter of first color in position which corresponds to light receiving section.

This step of sequential was repeated, color filter of second color, three colors eye was formed, color filter layer 15 of 3 colors which consist of Red, Green, Blue was formed

【0021】

Next, on color filter layer 15 acrylic resin solution spin coating was done with spinner, the overcoat layer 16 of predetermined thickness was formed, solid photoelectric element 10 was acquired.

【0022】

次に、ポジ型レジスト(MFR-354:JSR(株)製)をスピナーで回転塗布し、 $0.40\text{ }\mu\text{m}$ 厚の感光層からなる下地層 21 を形成した。

所定のパターンを有するフォトマスクを使ってパターン露光、現像等のパターニング処理して、波長 350nm 以下の紫外線を照射して $5\text{ }\mu\text{m}$ 角で下地パターン層間ギャップが $0.35\text{ }\mu\text{m}$ の下地パターン層 21a を形成した。

【0023】

次に、ポジ型レジスト(MFR-354:JSR(株)製)をスピナーで回転塗布し、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 厚の感光層からなるレンズ形成層 22 を形成した。

さらに、所定のパターンを有するフォトマスクを使ってパターン露光、現像等のパターニング処理して、波長 $350\text{nm}\sim 400\text{nm}$ の紫外線を照射して下地パターン層 21a 上に $4.5\text{ }\mu\text{m}$ 角のレンズ形成パターン層 22a を形成した。

【0024】

さらに、レンズ形成パターン層 22a を 130 deg C で加熱処理し、熱フローを起こさせて下地パターン層 21a とほぼ同じ大きさの $5.0\text{ }\mu\text{m}$ 角のマイクロレンズ 22b を形成し、固体撮像素子用マイクロレンズアレイ 23 が形成された固体撮像素子 100 を得た。

【0025】

【発明の効果】

上記したように、本発明の固体撮像素子用マイクロレンズアレイの構成及び製造方法によると均一で形状再現性の良いマイクロレンズアレイが得られ、固体光電変換素子の受光部の受光効率を上げることができ、固体撮像素子の感度向上に寄与できる。

さらに、固体光電変換素子上のオーバーコート層に溝を形成するエッチング工程が省けるため、製造コストの低減を計ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子の一実施例を模式的に示した部分断面図である。

【図2】

(a)~(e)は、本発明の固体撮像素子用マイクロ

Next, positive resist (MFR-354: JSR Corporation (DB 69-056-7144) make) spin coating was done with spinner, substrate layer 21 which consists of photosensitive layer of $0.40\text{ }\mu\text{m}$ thick was formed.

Using photomask which possesses predetermined pattern, pattern exposure, development or other patterning doing, irradiating ultraviolet light of wavelength 350 nm or less, substrate pattern interlayer gap formed substrate pattern layer 21 a of $0.35\text{ }\mu\text{m}$ with $5\text{ }\mu\text{m}$ square.

[0023]

Next, positive resist (MFR-354: JSR Corporation (DB 69-056-7144) make) spin coating was done with spinner, lens forming layer 22 which consists of photosensitive layer of $1.0\text{ }\mu\text{m}$ thick was formed.

Furthermore, using photomask which possesses predetermined pattern, pattern exposure, development or other patterning doing, irradiating ultraviolet light of wavelength $350\text{ nm}\sim 400\text{ nm}$, it formed lens formed pattern layer 22 a of $4.5\text{ }\mu\text{m}$ square on substrate pattern layer 21 a.

[0024]

Furthermore, lens formed pattern layer 22 a heat treatment was done with 130 deg C , heat flow was caused and microlens 22b of $5.0\text{ }\mu\text{m}$ square of the almost same size as substrate pattern layer 21 a was formed, solid state camera element 100 where microlens array 23 for solid state camera element was formed was acquired.

[0025]

[Effects of the Invention]

As inscribed, microlens array where shape reproducibility is good with uniform is acquired with constitution and manufacturing method of microlens array for solid state camera element of this invention, light receiving efficiency of light receiving section of solid photoelectric element is increased, is possible, can contribute to sensitivity improvement of the solid state camera element.

Furthermore, because you can exclude etching step which forms slot in overcoat layer on solid photoelectric element, decrease of production cost is assured, it is possible.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1]

It is a microlens array for solid state camera element of this invention and a partial cross section which shows the one Working Example of solid state camera element in schematic.

[Figure 2]

(a) - (e) is microlens array for solid state camera element of

ンズアレイ及び固体撮像素子の一実施例の製造工程を模式的に示した部分断面図である。

【図3】

従来の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子の一例を模式的に示した部分断面図である。

【図4】

(a)~(e)は、従来の固体撮像素子用マイクロレンズアレイ及び固体撮像素子の製造工程を模式的に示した部分断面図である。

【符号の説明】

10

固体光電変換素子

100

マイクロレンズアレイが形成された固体撮像素子

11

半導体基板

12

受光部

13

遮光部

14

平坦化層

15

カラーフィルター層

16

オーバーコート層

20

固体光電変換素子

200

マイクロレンズアレイが形成された固体撮像素子

21

下地層

21a

下地パターン層

this invention and partial cross section which shows production step of one Working Example of solid state camera element in schematic.

[Figure 3]

It is a microlens array for conventional solid state camera element and a partial cross section which shows one example of the solid state camera element in schematic.

[Figure 4]

(a) - (e) is microlens array for conventional solid state camera element and partial cross section which shows the production step of solid state camera element in schematic.

[Explanation of Symbols in Drawings]

10

solid photoelectric element

100

solid state camera element where microlens array was formed

11

semiconductor substrate

12

light receiving section

13

light blocking part

14

planarization layer

15

color filter layer

16

overcoat layer

20

solid photoelectric element

200

solid state camera element where microlens array was formed

21

substrate layer

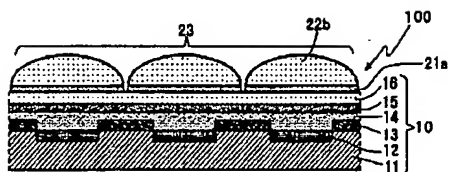
21 a

substrate pattern layer

22
レンズ形成層
22a
レンズ形成パターン層
22b
マイクロレンズ
23
マイクロレンズアレイ
26
オーバーコート層
27
溝
31
レジストパターン
32
レンズ形成層
32a
レンズ形成パターン層
32b
マイクロレンズ
33
マイクロレンズアレイ

Drawings

【図1】

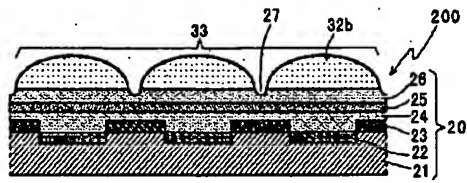


【図3】

22
lens forming layer
22 a
lens formed pattern layer
22 b
microlens
23
microlens array
26
overcoat layer
27
slot
31
resist pattern
32
lens forming layer
32 a
lens formed pattern layer
32 b
microlens
33
microlens array

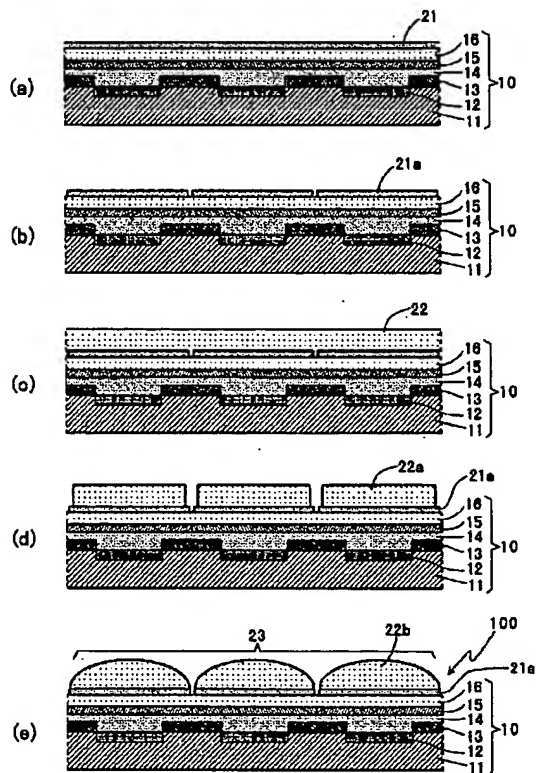
[Figure 1]

[Figure 3]



【図2】

[Figure 2]



【図4】

[Figure 4]

